

2 RS

10-10-01

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of : Tetsuaki WAKABAYASHI, et al.

Filed : Concurrently herewith

For : SWITCHING APPARATUS, COMMUNICATION...

Serial No. : Concurrently herewith

August 29, 2001

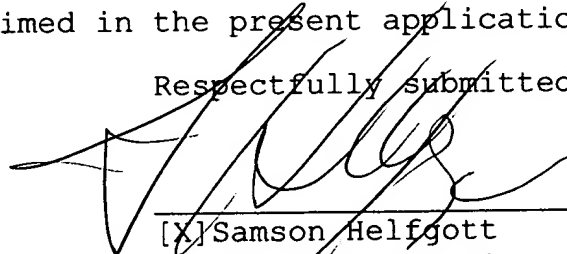
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith are Japanese Patent Application No. 2000-275316 of September 11, 2000 and 2001-196919 of June 28, 2001 whose priority has been claimed in the present application.

Respectfully submitted



☒ Samson Helfgott
Reg. No. 23,072
☐ Aaron B. Karas
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: FUJR 18.961
BHU:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL639693936US
On: August 29, 2001
By: Brendy Lynn Belony
Any fee due as a result of this paper, not covered
by an enclosed check may be charged on Deposit Acct.
No. 08-1634.



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC971 U.S. PRO
09/942314
08/29/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-275316

出 願 人

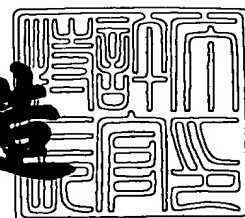
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年 7月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3066122

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000250

【提出日】 平成12年 9月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 29/02

【発明の名称】 スイッチ装置、通信装置及び通信システム

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 若林 哲明

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 岡部 健一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 瓜生 士郎

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 朝永 博

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 松岡 直樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092152

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 毅巖

【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スイッチ装置、通信装置及び通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パケットのルーティングを行うスイッチ装置において、
パケット内に設けられた、出力方路情報を含むタグにもとづいて、パケットの
セルフルーティングを行うマトリクススイッチと、

前記マトリクススイッチの N 個の出力ポートに対応して配置した N : 1 のセレ
クタと、前記セレクタが信号選択を行うためのセレクト情報を保持する設定レジ
スタと、から構成されるパケットコピー部と、

を有することを特徴とするスイッチ装置。

【請求項 2】 第 1 の系と第 2 の系の両系から入力したパケットに対し、い
ずれか一方の系のパケットのルーティング及びパケットコピーの処理を行なって
、前記第 1 の系と前記第 2 の系の両系から、処理後のパケットを出力する A P S
制御または装置二重化制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載のスイッチ装置

【請求項 3】 マルチキャスト通信を行う通信装置において、

入力した可変長のフレームを固定長の複数のパケットに分割し、フレームのマ
ルチキャストを行う場合には、先頭パケットのみに、マルチキャストを行う旨の
マルチキャスト情報を付与するマルチキャスト情報付与手段と、入力回線側から
のパケットまたはループバックされたパケットのいずれかを選択するパケット選
択手段と、選択されたパケットの前記マルチキャスト情報を認識して出力方路を
検索し、出力方路情報を含むタグの変換を行うタグ変換手段と、から構成される
入力回線インタフェース部と、

パケットを格納するパケットバッファに対し、フレームの連続性を保証するス
ケジューリングを行って、パケットの書き込み及び読み出しを行うスケジューリ
ング処理手段と、前記パケットバッファから読み出されたパケットを、前記入力
回線インタフェース部へループバックするループバック手段と、パケットを結合
してフレームを生成し、該当する出力方路から出力するパケット結合手段と、か
ら構成される出力回線インタフェース部と、

を有することを特徴とする通信装置。

【請求項 4】 前記タグ変換手段は、前記マルチキャスト情報を認識して出力方路を検索する際、自回線番号以降の最若番の回線番号から順番に検索を始めて、最後に前記自回線番号を検索することを特徴とする請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 5】 多数の回線を収容して、通信制御を行う通信システムにおいて、

入力した可変長のフレームを固定長の複数のパケットに分割し、フレームのマルチキャストを行う場合には、先頭パケットのみに、マルチキャストを行う旨のマルチキャスト情報を付与するマルチキャスト情報付与手段と、入力回線側からのパケットまたはループバックされたパケットのいずれかを選択するパケット選択手段と、選択されたパケットの前記マルチキャスト情報を認識して出力方路を検索し、出力方路情報を含むタグの変換を行うタグ変換手段と、から構成される入力回線インタフェース部と、

前記タグにもとづいて、パケットのセルフルーティングを行うマトリクススイッチと、前記マトリクススイッチの N 個の出力ポートに対応して配置した N : 1 のセレクト及び前記セレクトが信号選択を行うためのセレクト情報を保持する設定レジスタを含むパケットコピー部と、から構成されるスイッチ部と、

前記スイッチ部から出力されたパケットを格納するパケットバッファに対し、フレームの連続性を保証するスケジューリング行って、パケットの書き込み及び読み出しを行うスケジューリング処理手段と、前記パケットバッファから読み出されたパケットを、前記入力回線インタフェース部へループバックするループバック手段と、パケットを結合してフレームを生成し、該当する出力方路から出力するパケット結合手段と、から構成される出力回線インタフェース部と、

を有することを特徴とする通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スイッチ装置、通信装置及び通信システムに関し、特にパケットの

ルーティングを行うスイッチ装置、マルチキャスト通信を行う通信装置及び多数の回線を収容して、通信制御を行う通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、インターネットの急激な普及に伴って、大容量で効率的なIP (Internet Protocol) トラフィックの需要が急増しており、高速かつ大容量のルーティング装置の実現が望まれている。

【0003】

ルーティング装置では、ネットワーク上の目的アドレスまでの転送経路を選択する際、マルチキャスト通信などを行う場合には、パケットコピーの動作を伴う。

【0004】

従来のパケットコピー技術では、まず、受信したパケットを一度バッファへ蓄積する。そして、パケット内の識別子をキーに、あらかじめ用意してあるルーティングテーブルから出力方路を検索する。その後、取得した出力方路情報にしたがってバッファからの読み出しを行うことで、1つのパケットを複数の出力方路へ送信していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記のような従来のパケットコピーを行うルーティング装置では、大容量のトラフィックを高速で処理する場合、非常に多数の回線を収容する必要があるため、パケットタイプや出力方路毎に装備するキューが膨大な数になり、また、ルーティングテーブルも大規模になってしまうといった問題があった。

【0006】

一方、IPフレームのルーティングを行う場合、可変長のフレームが入力するため、Packet by Packetの処理ではなく、フレームを意識した処理を行わなければならない。

【0007】

すなわち、ATMの固定長パケット(セル)を対象にするPacket by Packetの

処理では、パケットには最初から行き先アドレスが示されているので、ルーティング時に送信順序の逆転が生じてもよく、パケットを独立に扱うことができる。

【0008】

ところが、IPトラフィックの場合、可変長フレームを固定長パケットに分割してルーティングする際に、分割時のパケットの順序を保証する必要があるため、パケットを独立して扱うことができない。

【0009】

このように、IPトラフィックのマルチキャスト等の処理を行う場合、装置内では、可変長フレームを固定長パケットに分割して扱うために、バッファへの蓄積・読み出し時に、フレームの連続性を保証する必要がある。さらに、その上にマルチキャスト通信等を考慮すると、従来技術ではバッファのアドレス管理が非常に複雑になってしまい、高速処理の妨げになるといった問題があった。

【0010】

本発明では、このような点に鑑みてなされたものであり、大容量で高速なルーティングを行うスイッチ装置を提供することを目的とする。

また、本発明の他の目的は、効率よく再帰的なマルチキャストを行う通信装置を提供することを目的とする。

【0011】

さらに、本発明の他の目的は、大容量で高速なルーティングを行い、かつ効率よく再帰的なマルチキャストを行う通信システムを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、図1に示すような、パケットのルーティングを行うスイッチ装置2において、パケット内に設けられた、出力方路情報を含むタグにもとづいて、パケットのセルフルーティングを行うマトリクススイッチ21と、マトリクススイッチ21のN個の出力ポートP#1～P#Nに対応して配置したN:1のセレクタ22-1～22-nと、セレクタ22-1～22-nが信号選択を行うためのセレクト情報を保持する設定レジスタ23-1～23-nと、から構成されるパケットコピー部20と、を有することを特徴とする

スイッチ装置 2 が提供される。

【 0 0 1 3 】

ここで、マトリクススイッチ 2 1 は、パケット内に設けられた、出力方路情報を含むタグにもとづいて、パケットのセルフルーティングを行う。セレクト 2 2 - 1 ~ 2 2 - n は、マトリクススイッチ 2 1 の N 個の出力ポート P # 1 ~ P # N に対応して配置した N : 1 のセレクトである。設定レジスタ 2 3 - 1 ~ 2 3 - n は、セレクト 2 2 - 1 ~ 2 2 - n が信号選択を行うためのセレクト情報を保持する。

【 0 0 1 4 】

また、図 7 に示すような、マルチキャスト通信を行う通信装置 5 0 において、入力した可変長のフレームを固定長の複数のパケットに分割し、フレームのマルチキャストを行う場合には、先頭パケットのみに、マルチキャストを行う旨のマルチキャスト情報を付与するマルチキャスト情報付与手段 1 1 と、入力回線側からのパケットまたはループバックされたパケットのいずれかを選択するパケット選択手段 1 2 と、選択されたパケットのマルチキャスト情報を認識して出力方路を検索し、出力方路情報を含むタグの変換を行うタグ変換手段 1 3 と、から構成される入力回線インタフェース部 1 と、パケットを格納するパケットバッファに対し、フレームの連続性を保証するスケジューリングを行って、パケットの書き込み及び読み出しを行うスケジューリング処理手段 3 2 と、パケットバッファから読み出されたパケットを、入力回線インタフェース部 1 へループバックするループバック手段 3 3 と、パケットを結合してフレームを生成し、該当する出力方路から出力するパケット結合手段 3 4 と、から構成される出力回線インタフェース部 3 と、を有することを特徴とする通信装置 5 0 が提供される。

【 0 0 1 5 】

ここで、マルチキャスト情報付与手段 1 1 は、入力した可変長のフレームを固定長の複数のパケットに分割し、フレームのマルチキャストを行う場合には、先頭パケットのみに、マルチキャストを行う旨のマルチキャスト情報を付与する。パケット選択手段 1 2 は、入力回線側からのパケットまたはループバックされたパケットのいずれかを選択する。タグ変換手段 1 3 は、選択されたパケットのマ

ルチキャスト情報を認識して出力方路を検索し、出力方路情報を含むタグの変換を行う。スケジューリング処理手段 3 2 は、パケットを格納するパケットバッファに対し、フレームの連続性を保証するスケジューリングを行って、パケットの書き込み及び読み出しを行う。ループバック手段 3 3 は、パケットバッファから読み出されたパケットを、入力回線インタフェース部 1 へループバックする。パケット結合手段 3 4 は、パケットを結合してフレームを生成し、該当する出力方路から出力する。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は本発明のスイッチ装置の原理図である。スイッチ装置 2 は、マトリクススイッチ 2 1 とパケットコピー部 2 0 から構成され、パケットのルーティングを行う。

【 0 0 1 7 】

マトリクススイッチ 2 1 は、 $N \times N$ のマトリクス状のスイッチであり、 N 本の入力ライン $iL \# 1 \sim iL \# N$ と接続し、 N 個の出力ポート $P \# 1 \sim P \# N$ を持つ。

【 0 0 1 8 】

そして、入力ライン $iL \# 1 \sim iL \# N$ から送られてきた入力パケットに対し、パケット内に設定された、出力方路情報を含むタグ (TAG) にもとづいて、パケットのセルフルーティングを行い、該当するポート $P \# 1 \sim P \# N$ からパケットを出力する。

【 0 0 1 9 】

パケットコピー部 2 0 は、セレクタ 2 2 - 1 \sim 2 2 - n と設定レジスタ 2 3 - 1 \sim 2 3 - n から構成される。セレクタ 2 2 - 1 \sim 2 2 - n は、マトリクススイッチ 2 1 の N 個の出力ポート $P \# 1 \sim P \# N$ に対応して配置しており、入力数：出力数が $N : 1$ のセレクタである。すなわち、各セレクタの入力側は、ポート $P \# 1 \sim P \# N$ のすべてと接続し、各セレクタの出力側は、出力ライン $oL \# 1 \sim oL \# N$ のそれぞれと接続する。

【 0 0 2 0 】

設定レジスタ 2 3 - 1 ~ 2 3 - n は、セクタ 2 2 - 1 ~ 2 2 - n が信号選択を行うためのセレクト情報を保持し、セクタ 2 2 - 1 ~ 2 2 - n に対して信号選択指示を行う。なお、セレクト情報は、上位のソフトウェアから指示される。

【 0 0 2 1 】

このように、パケットコピー部 2 0 では、ポート P # 1 ~ P # N から入力されたパケットを、N 列に配置したすべてのセクタ 2 2 - 1 ~ 2 2 - n に入力し、上位からの指示にもとづいて、各セクタにてポートを選択してパケットを出力する。

【 0 0 2 2 】

このようなスイッチ装置 2 の構成により、入力するすべてのパケットに対してコピーを行うことが可能になる。例えば、ポート P # 1 からのパケットを、出力ライン o L # 1 ~ o L # 3 から出力する場合、設定レジスタ 2 3 - 1 ~ 2 3 - 3 では、上位から指示されたポート P # 1 の識別子を保持する。

【 0 0 2 3 】

そして、セクタ 2 2 - 1 ~ 2 2 - 3 は、この設定にしたがって、信号を選択することにより、マトリクススイッチ 2 1 にてポート P # 1 にセルフルーティンクされたすべてのパケットが、パケットコピー部 2 0 にて出力ライン o L # 1 ~ o L # 3 から出力されることになる。

【 0 0 2 4 】

次にスイッチ装置 2 が実現する A P S (Automatic Protection Switching) 制御について説明する。A P S とは、第 1 の系と第 2 の系の両系から入力されるデータに対し、1 つの共通制御部（ここではスイッチ装置 2 に該当）でいずれか一方の系のデータだけを取り込んで処理し、第 1 の系と第 2 の系の両系から、処理後のデータを出力する機能のことをいう。

【 0 0 2 5 】

図 2 は Per-Line 収容時の A P S を示す図である。スイッチ装置 2 に対し、入力側の Working と Protection それぞれに回線インタフェース部 1 0 0 a、1 0 0 b が設けられ、出力側の Working と Protection それぞれに回線インタフェース部 3 0 0 a、3 0 0 b が設けられる。そして、ライン L # 1 (A C T) は Working

に、ラインL # 1 (S B Y) はProtectionに収容されている。

【0 0 2 6】

このような構成上でのA P S制御では、まずラインL # 1 (S B Y) からのパケットは、回線インタフェース部1 0 0 bによって廃棄され、スイッチ装置2にはラインL # 1 (A C T) からのパケットのみが入力される。

【0 0 2 7】

その後、スイッチ装置2内で、セルフルーティング、パケットコピーが実行されて、Workingの回線インタフェース部3 0 0 a及びProtectionの回線インタフェース部3 0 0 bから同一パケットが出力される。

【0 0 2 8】

図3はMulti-Line収容時のA P Sを示す図である。Multi-Line収容として、4回線収容の場合を示している。スイッチ装置2に対し、入力側のWorkingとProtectionそれぞれに回線インタフェース部1 0 0 c、1 0 0 dが設けられ、出力側のWorkingとProtectionそれぞれに回線インタフェース部3 0 0 c、3 0 0 dが設けられる。

【0 0 2 9】

ラインL # 1 (A C T)、ラインL # 2 (S B Y)、ラインL # 3 (A C T)、ラインL # 4 (S B Y) はWorkingに、ラインL # 1 (S B Y)、ラインL # 2 (A C T)、ラインL # 3 (S B Y)、ラインL # 4 (A C T) はProtectionに収容されている。

【0 0 3 0】

このような構成上でのA P S制御では、ラインL # 2 (S B Y) とラインL # 4 (S B Y) からのパケットは、回線インタフェース部1 0 0 cによって廃棄され、WorkingからはラインL # 1 (A C T) とラインL # 3 (A C T) からのパケットのみが入力される。

【0 0 3 1】

また、ラインL # 1 (S B Y) とラインL # 3 (S B Y) からのパケットは、回線インタフェース部1 0 0 dによって廃棄され、ProtectionからはラインL # 2 (A C T) とラインL # 4 (A C T) からのパケットのみが入力される。

【 0 0 3 2 】

その後、スイッチ装置 2 内で、セルフルーティング、パケットコピーが実行されて、Working の回線インタフェース部 3 0 0 c 及び Protection の回線インタフェース部 3 0 0 d から同一パケットが出力される。

【 0 0 3 3 】

このように、Per-Line 収容、Multi-Line 収容にかかわらず、コピーされたパケットを、入力側で廃棄した系と同一の出力側の系にも出力することで、A P S 制御が実現される。

【 0 0 3 4 】

次に装置二重化制御について説明する。上記の A P S では回線インタフェース部の入力段でパケットが廃棄されているが、装置二重化制御ではスイッチ装置 2 の入力段でパケットが廃棄される。

【 0 0 3 5 】

図 4 は装置二重化制御を示す図である。スイッチ装置 2 に対し、入力側の Working と Protection それぞれに回線インタフェース部 1 0 1 - 1 ~ 1 0 1 - m、1 0 2 - 1 ~ 1 0 2 - m が設けられ、出力側の Working と Protection それぞれに回線インタフェース部 3 0 1 - 1 ~ 3 0 1 - m、3 0 2 - 1 ~ 3 0 2 - m が設けられる。

【 0 0 3 6 】

Protection 配下のラインからのパケットは、スイッチ装置 2 の入力段で廃棄される。そして、Working 配下のラインのパケットに関してのみ、スイッチ装置 2 へ入力される。

【 0 0 3 7 】

その後、スイッチ装置 2 内で、セルフルーティング、パケットコピーが実行されて、Working の回線インタフェース部 3 0 1 - 1 ~ 3 0 1 - m 及び Protection の回線インタフェース部 3 0 2 - 1 ~ 3 0 2 - m からパケットが出力される。

【 0 0 3 8 】

次にスイッチ装置 2 が実現する S N O P (Snooping Of Outgoing Port) 制御について説明する。S N O P とは、共通制御部で処理を行った後、通常の出力方

路の他に、試験機へつながる方路にもパケットを出力する機能のことをいう。このSNOP制御により、運用中に装置の動作状態を把握することができる。

【0039】

図5はSNOPを示す図である。スイッチ装置2に対し、入力方路側に回線インタフェース部103-1～103-nが設けられ、出力方路側に回線インタフェース部303-1～303-nが設けられる。また、回線インタフェース部304の出力は試験機310へと接続している。

【0040】

このような構成に対し、全入力N方路からのパケットは、スイッチ装置2に入力し、スイッチ装置2内で、セルフルーティング、パケットコピーが実行される。そして、回線インタフェース部303-1～303-nから出力N方路へパケットが出力される。また、回線インタフェース部304を介して、コピーされたパケットが試験機310へ送信される。

【0041】

以上説明したように、本発明のスイッチ装置2は、N×Nのマトリクススイッチ21とパケットコピー部20を設けて、セルフルーティング及びパケットコピー処理を行う構成とした。

【0042】

これにより、多数の回線を収容した場合でも、大規模なキューやルーティングテーブルを設置する必要がないので、ハードウェア量を軽減でき、高速かつ大容量のルーティングを行うことが可能になる。また、本発明のスイッチ装置2の構成により、APS制御、装置二重化制御、SNOP制御を容易に実現することが可能になる。

【0043】

次に本発明の通信システムについて説明する。図6は通信システムの構成を示す図である。通信システム5は、入力回線インタフェース部1-1～1-n（総称する場合は、入力回線インタフェース部1）と、入力バッファ41-1～41-n（総称する場合は、入力バッファ41）と、出力回線インタフェース部3-1～3-n（総称する場合は、出力回線インタフェース部3）と、出力バッファ

4 2 - 1 ~ 4 2 - n (総称する場合は、出力バッファ 4 2) と、スイッチ部 2 (上述のスイッチ装置 2 に該当) とから構成される。

【 0 0 4 4 】

なお、入力回線インタフェース部 1 - 1 ~ 1 - n はそれぞれ、入力方路 i HW # 1 ~ i HW # N と接続し、出力回線インタフェース部 3 - 1 ~ 3 - n はそれぞれ、出力方路 o HW # 1 ~ o HW # N と接続する。

【 0 0 4 5 】

図 7 は入力／出力回線インタフェース部の構成を示す図である。同一番号の入力方路と出力方路に対する、入力回線インタフェース部と出力回線インタフェース部は、ハードウェアの構成上、同じ 1 つの L S I (本発明の通信装置に該当する) 上に展開される。

【 0 0 4 6 】

例えば、図 6 で、入力回線インタフェース部 1 - 1 と出力回線インタフェース部 3 - 1 は、1 つの L S I 中に含まれる。他の回線インタフェース部も同様である。

【 0 0 4 7 】

通信装置 5 0 の入力回線インタフェース部 1 に対し、マルチキャスト情報付与手段 1 1 は、入力した可変長のフレームを固定長の複数のパケットに分割する。また、フレームのマルチキャストを行う場合には、先頭パケットのみに、マルチキャストを行う旨のマルチキャスト情報を付与する。

【 0 0 4 8 】

パケット選択手段 1 2 は、マルチキャスト情報付与手段 1 1 から出力されたパケット、または出力回線インタフェース部 3 からループバックされてきたパケットのいずれか一方を選択し、タグ変換手段 1 3 へ送信する。

【 0 0 4 9 】

タグ変換手段 1 3 は、パケット選択手段 1 2 から出力されたマルチキャスト対象のパケットに対し、マルチキャスト情報を認識して出力方路を検索し、パケットのタグを、検索した出力方路情報を含むタグに変換する。

【 0 0 5 0 】

通信装置 5 0 の出力回線インタフェース部 3 に対し、ヘッダ抽出手段 3 1 は、スイッチ部 2 でルーティングやコピー処理されたパケットを受信して、パケットからヘッダを抽出する。

【 0 0 5 1 】

スケジューリング処理手段 3 2 は、パケットを格納するパケットバッファを有し、フレームの連続性を保証する（パケットのインターリーブの回避）スケジューリング行って、パケットの書き込み及び読み出しを行う。

【 0 0 5 2 】

ループバック手段 3 3 は、パケットバッファから読み出されたパケットを、入力回線インタフェース部 1 へループバックする。パケット結合手段 3 4 は、パケットを結合してフレームを生成し、該当する出力方路からパケットを出力する。

【 0 0 5 3 】

次にマルチキャスト情報付与手段 1 1 について説明する。図 8 はマルチキャスト情報付与手段 1 1 の構成を示す図である。マルチキャスト情報付与手段 1 1 は、分岐手段 1 1 a、分割バッファ手段 1 1 b、ヘッダ生成手段 1 1 c、パケット生成手段 1 1 d から構成される。

【 0 0 5 4 】

分岐手段 1 1 a は、入力方路 i HW から送られてきた可変長フレーム（マルチキャスト対象のフレームとする）を受信し、ペイロード部分とヘッダ部分に分岐する。そして、ペイロード部分は、分割バッファ手段 1 1 b へ、ヘッダ部分はヘッダ生成手段 1 1 c へ送信する。

【 0 0 5 5 】

分割バッファ手段 1 1 b は、ペイロードを蓄積し、分割して出力する。ここで、ペイロードの分割バッファ手段 1 1 b への書き込みは、パリティチェック、フレーム長チェックが正常確認された後に書き込み完了となり、完了時にはバッファ書き込み完了フラグをセットする。

【 0 0 5 6 】

ヘッダ生成手段 1 1 c は、バッファ書き込み完了フラグがセットされた時に、ヘッダ内の識別子（例えば、C I D 情報）を検索キーとして、マルチキャストテ

ーブルT1より、マルチキャスト情報MCを獲得する。また、これらの処理と並行して、ヘッダ内の各種情報にもとづいて、固定長パケット用のヘッダを生成する。

【0057】

パケット生成手段11dは、分割バッファ手段11bで分割されたペイロードと、ヘッダ生成手段11cから送信される固定長パケット用のヘッダ及びマルチキャスト情報MCを受信して、固定長のパケットを生成する。

【0058】

また、マルチキャスト情報MCは、先頭パケットのみに付与する（先頭パケットのペイロード領域に格納させる）。フレームの先頭パケットを示す識別子はパケットのヘッダ内に格納される。

【0059】

次にタグ変換手段13について説明する。図9はタグ変換の様子を示す図である。タグ変換手段13は、マルチキャスト対象のフレームを分割して生成された1フレームを構成する固定長パケット群（固定長パケットPKとする）を受信する。また、このときの先頭パケットから、マルチキャスト情報MC（マルチキャストか否かを示す1ビット信号）を取得する。

【0060】

タグ変換手段13は、マルチキャスト情報MCを認識すると、タグ変換手段13内に設置された検索テーブルT2を用いて、固定長パケットPKが出力されるべき出力方路を検索する。

【0061】

この場合、受信した固定長パケットPKが何番の回線番号から流れてきたものかは、上位からタグ変換手段13に通知されるので、検索動作としては、タグ変換手段13は最初に、自回線番号より後ろの最若番回線から検索を開始する。例えば、自回線番号が#7ならば検索テーブルT2の回線番号#8以降から検索を開始する。

【0062】

そして、マルチキャスト対象フラグに“1”が立っている回線番号が、出力方

路となる。例えば、図では回線番号 # 8 2 に “ 1 ” が立っているので、固定長パケット P K は、回線番号 # 8 2 の出力方路から出力されることになる。

【 0 0 6 3 】

タグ変換手段 1 3 は、上記のような検索をして得た出力方路情報を含む新しいタグを、固定長パケット P K に付与する。ここでは、T A G = 8 2 の出力方路情報を含むタグを固定長パケット P K に付与する。

【 0 0 6 4 】

なお、検索手順としては、自回線番号より後ろの最若番回線から検索を順に開始して、最後に自回線番号に戻る。例えば、自回線番号が # 7 なら、回線番号 # 8 から # N まで順に検索を開始し、次に回線番号 # 1 に戻って最後に自回線番号 # 7 の検索を行う。

【 0 0 6 5 】

また、検索テーブル T 2 を引いての検索処理は、マルチキャスト情報 M C を含む先頭パケットを認識した時のみに行えばよく、後続の分割パケットには、検索して得た結果を含むタグを、順次書き換えていけばよい。

【 0 0 6 6 】

次にヘッダ抽出手段 3 1 について説明する。図 1 0 はヘッダ抽出手段 3 1 の動作手順を示すフローチャートである。

〔 S 1 〕受信したマルチキャスト対象フレームの先頭パケットから、ペイロード領域に格納されているマルチキャスト情報 M C を取得する。

〔 S 2 〕取得したマルチキャスト情報 M C に対して、ビット = 1 であるならば、マルチキャストフラグをセットし、後述の書き込み制御手段にマルチキャスト識別情報等のヘッダ情報を転送する。

〔 S 3 〕同一フレーム内の先頭以外のパケットについては、マルチキャスト情報 M C の取得は行わずに、マルチキャストフラグにしたがって書き込み制御手段にヘッダ情報を転送する。

【 0 0 6 7 】

次にスケジューリング処理手段 3 2 について説明する。図 1 1 はスケジューリング処理手段 3 2 の構成を示す図である。スケジューリング処理手段 3 2 は、パ

ケットバッファ 3 2 a、書き込み制御手段 3 2 b、フレーム組立て手段 3 2 c、読み出し制御手段 3 2 d から構成される。

【 0 0 6 8 】

また、書き込み制御手段 3 2 b は、空きアドレスキュー Q 1 を含み、フレーム組立て手段 3 2 c は、通常（ユニキャスト）用キュー Q 2 とマルチキャスト用キュー Q 3 を含み、読み出し制御手段 3 2 d は、通常用キュー Q 4 とマルチキャスト用キュー Q 5 を含む。

【 0 0 6 9 】

書き込み制御手段 3 2 b は、ヘッダ抽出手段 3 1 から送信されたヘッダ情報にもとづいて、ケットバッファ 3 2 a へのケット書き込みが可能であるか否かを判断する。書き込み可能であれば、空きアドレスキュー Q 1 より WA（Write Address）を取得し、ケットバッファ 3 2 a と、フレーム組立て手段 3 2 c へ WA を送信する。

【 0 0 7 0 】

ケットバッファ 3 2 a は、受信した WA にしたがって、ヘッダ抽出手段 3 1 から送信されたケットを書き込む。

フレーム組立て手段 3 2 c は、空きアドレスキュー Q 1 からの WA にしたがって、通常用キュー Q 2 において WA のチェーンを形成させる。そして、1 フレーム分の WA のキューイングが完了した時点で、組立て情報を読み出し制御手段 3 2 d へ送信する。

【 0 0 7 1 】

読み出し制御手段 3 2 d は、組立て情報を受信すると、ループバックを行う場合、マルチキャスト用キュー Q 5 において、SGRP（scheduling group）毎に、組立て情報を WA として、WA のチェーンを形成させる。

【 0 0 7 2 】

そして、通常用キュー Q 4 からの RA（Read Address）の発行がなく、かつ後述のループバック手段 3 3 からのバックプレッシャ通知（後述のループバック FIFO が full の時に出力される信号）がない場合に、マルチキャスト用キュー Q 5 は、ケットバッファ 3 2 a へ RA を送信する。また、この RA を読み出

し情報としてフレーム組立て手段32cへ送信する。

【0073】

パケットバッファ32aは、読み出し制御手段32dからのRAにしたがって、パケットの読み出しを行い、ループバック手段33へパケットとループバック情報（ループバックされたパケットであるか否かを知らせる信号）を送信する。なお、この場合のパケットは、ループバック・パケットである。

【0074】

フレーム組立て手段32cは、読み出し情報を受信すると、マルチキャスト用キューQ3において、SGRP毎に、RAを再度WAとしてWAのチェーンを形成させる。そして、1フレーム分のWAのキューイングが完了した時点で、組立て情報を読み出し制御手段32dへ送信する。

【0075】

読み出し制御手段32dは、組立て情報を受信すると、ユニキャストを行う場合、通常用キューQ4において、組立て情報をWAとして、QOS毎にWAのチェーンを形成させる。そして、このスケジューリングの結果にしたがって、通常用キューQ4は、パケットバッファ32aへRAを送信する。また、このRAを読み出し情報として書き込み制御手段32bへ送信する。

【0076】

パケットバッファ32aは、読み出し制御手段32dから受信したRAにしたがって、パケットの読み出しを行い、ループバック手段33へパケットとループバック情報を送信する。

【0077】

書き込み制御手段32bでは、読み出し情報を受信すると、該当するRAに対応するWAの解放を行い、空きアドレスキューQ1のWAチェーンを更新する。

なお、読み出し制御手段32dは、ループバック手段33からバックプレッシャ通知を受信した場合には、パケットバッファ32aからのパケット読み出しを停止する。これにより、後述のループバックFIFOの輻輳を軽減できる。

【0078】

次にループバック手段33について説明する。図12はループバック手段33

の構成を示す図である。ループバック手段33は、振り分け手段33a、ループバックFIFO33b、フレームカウンタ33cから構成される。

【0079】

振り分け手段33aは、スケジューリング処理手段32からのループバック情報にもとづいて、パケットをループバックFIFO33b、または後述のパケット結合手段34のいずれかへ送信する。

【0080】

例えば、ループバック情報が“1”ならば、受信したパケットが、ループバックされたものであることを示し、振り分け手段33aは、ループバックFIFO33bへ送信する。また、ループバック情報が“0”ならば、受信したパケットが、ループバックされたものでないことを示し、パケット結合手段34へ送信する。

【0081】

ループバックFIFO33bは、パケットを受信すると、フレームの先頭パケット及び中間パケットに対しては、FIFOへ書き込む際に、WP (Write Pointer) とRP (Read Pointer) との比較により、FIFOのfull状態をチェックする。そして、full状態の場合には、FIFO-fullフラグをセットし、スケジューリング処理手段32へバックプレッシャ通知を送信する。また、full状態でなければFIFOへ書き込む。

【0082】

一方、フレームの最終パケットを書き込む場合は、上記のfull状態時の動作のほかに、フレームエンドフラグ及び存在フラグをセットして、後述のパケット選択手段12へそれらを送信し、フレームカウンタ33cをインクリメントする。

【0083】

ループバックFIFO33bからのパケットの読み出しについては、後述のパケット選択手段12からのフレーム読み出し許可通知を契機に、1フレーム分のパケットを連続的に読み出す。

【0084】

また、フレームの先頭パケット及び中間パケットの読み出し時では、フレームエンドフラグをリセットし、RPとWPとの比較により、FIFOのfull状態をチェックし、full状態でなければFIFOのfullフラグをリセットする。

【0085】

フレームの最終パケットを読み出す場合は、RPの更新／full状態チェックは先頭／中間パケットと同様に行い、さらにフレームエンドフラグをセットして、パケット選択手段12へフレームエンド通知を送信する。また、フレームカウンタ33cをデクリメントし、カウント値が0になれば存在フラグ（ループバック・パケットの存在を示すフラグ）をリセットし、パケット選択手段12への存在通知を解除する。

【0086】

次にパケット選択手段12について説明する。図13はパケット選択手段12の構成を示す図である。パケット選択手段12は、マルチキャスト・スケジューリング手段12aとパケットセクタ12bから構成される。

【0087】

マルチキャスト・スケジューリング手段12aは、分割バッファ手段11b（図8で上述）に1フレーム分のデータが蓄積された時点で、マルチキャスト情報付与部11から送信されるパケット送出要求を受信する。さらに、ループバックFIFO33b（図12で上述）に1フレーム分のデータが蓄積された時点で、ループバック手段33から送信される存在通知を受信する。

【0088】

すると、マルチキャスト・スケジューリング手段12aでは、マルチキャスト情報付与手段11から送信されたパケット（回線ハイウェイ・パケット）と、ループバック手段33から送信されたパケット（ループバック・パケット）の調停制御を行って、いずれのパケットを選択するかを選択信号を生成する。また、マルチキャスト情報付与手段11とループバック手段33それぞれへ、パケット送信許可通知及びフレーム読み出し許可通知を送信する。

【0089】

なお、調停制御は、通常、回線ハイウェイ・パケットを最優先とし、1 フレーム分のパケットを読み出した後は、再度調停制御を行う。

一方、マルチキャスト情報付与手段 1 1 よりパケット送出要求がなく、フレームエンド通知があり、かつループバック手段 3 3 からの読み出し要求がある場合は、ループバック手段 3 3 へフレーム読み出し許可通知を送信し、フレームエンド通知があるまで、1 フレーム分のループバック・パケットを選択しつづける。

【0090】

なお、ループバック手段 3 3 からの読み出し要求が継続し、1 フレーム分のループバック・パケットを読み出し終わったときに、マルチキャスト情報付与手段 1 1 よりパケット送出要求があれば、回線ハイウェイ・パケットを選択する。

【0091】

次にパケット結合手段 3 4 について説明する。受信したパケットが、マルチキャスト対象フレームの先頭パケットであれば、ペイロード領域からマルチキャスト情報MCを除いたデータをバッファへ書き込む。

【0092】

また、中間パケットまたは最終パケットであれば、ペイロード領域の全データをバッファに書き込む。なお、最終パケットを書き込む場合には、エンドフラグをセットし、フレームカウンタをインクリメントする。

【0093】

一方、フレームカウンタが1以上の値を示している場合、先頭からエンドフラグがセットされているアドレスまで読み出しつづける。そして、エンドフラグがセットされているアドレスのデータを読み出すと、エンドフラグをリセットし、フレームカウンタをデクリメントする。このような処理によりパケットをフレーム化して出力することができる。

【0094】

次に再帰マルチキャスト時のパケットの流れについて例を用いて説明する。図 1 4 は再帰マルチキャストの一例を示す図である。

入力回線インタフェース部 1 - 7 では、入力方路 i HW # 7 から入力したフレームをパケット分割し、マルチキャスト情報MCを付与し、タグ情報の変換を行

う (TAG = 8 2) 。

【 0 0 9 5 】

TAG = 8 2 のパケットは、入力バッファ 4 1 - 7 を介してスイッチ部 2 へ送信され、HW # 8 2 へのルーティング処理が行われる (ユニキャストと同様の処理) 。

【 0 0 9 6 】

TAG = 8 2 のパケットは、出力バッファ 4 2 - 8 2 を介して出力回線インタフェース部 3 - 8 2 へ送信される。

出力回線インタフェース部 3 - 8 2 は、TAG = 8 2 のパケットを出力方路 o HW # 8 2 へ出力し、かつ入力回線インタフェース部 1 - 8 2 へループバックさせる。

【 0 0 9 7 】

入力回線インタフェース部 1 - 8 2 は、入力方路 i HW # 8 2 からのパケットと、ループバックされてきたパケットの調停を行って、ループバックされてきたパケットを選択する。そして、タグ情報の変換を行う (TAG = 8 7) 。

【 0 0 9 8 】

TAG = 8 7 のパケットは、入力バッファ 4 1 - 8 2 を介してスイッチ部 2 へ送信され、HW # 8 7 へのルーティング処理が行われる (ユニキャストと同様の処理) 。

【 0 0 9 9 】

TAG = 8 7 のパケットは、出力バッファ 4 2 - 8 7 を介して出力回線インタフェース部 3 - 8 7 へ送信される。

出力回線インタフェース部 3 - 8 7 は、TAG = 8 7 のパケットを出力方路 o HW # 8 7 へ出力し、かつ入力回線インタフェース部 1 - 8 7 へループバックさせる。

【 0 1 0 0 】

入力回線インタフェース部 1 - 8 7 は、入力方路 i HW # 8 7 からのパケットと、ループバックされてきたパケットの調停を行って、ループバックされてきたパケットを選択する。そして、タグ情報の変換を行う (TAG = 7) 。

【 0 1 0 1 】

T A G = 7 のパケットは、入力バッファ 4 1 - 8 7 を介してスイッチ部 2 へ送信され、H W # 7 へのルーティング処理が行われる（ユニキャストと同様の処理）。

【 0 1 0 2 】

T A G = 7 のパケットは、出力バッファ 4 2 - 7 を介して出力回線インタフェース部 3 - 7 へ送信される。

出力回線インタフェース部 3 - 7 は、T A G = 7 のパケットを出力方路の H W # 7 へ出力する。

【 0 1 0 3 】

以上説明したように、本発明の通信装置 5 0 及び通信システム 5 は、入力回線側で、フレームをパケットに分割して、マルチキャスト情報の付与及びパケットのタグ変換を行い、出力回線側では、パケットのループバック及びループバックの際のスケジューリングを行い、該当の出力方路からパケットを結合して出力する構成とした。

【 0 1 0 4 】

これにより、効率よく再帰的なマルチキャストを実現することが可能になり、複雑なアドレス管理が不要となる。また、ハードウェアの回路規模も削減され、L S I 開発工程を短縮することが可能になる。

【 0 1 0 5 】

（付記 1） パケットのルーティングを行うスイッチ装置において、

パケット内に設けられた、出力方路情報を含むタグにもとづいて、パケットのセルフルーティングを行うマトリクススイッチと、

前記マトリクススイッチの N 個の出力ポートに対応して配置した N : 1 のセレクタと、前記セレクタが信号選択を行うためのセレクト情報を保持する設定レジスタと、から構成されるパケットコピー部と、

を有することを特徴とするスイッチ装置。

【 0 1 0 6 】

（付記 2） 第 1 の系と第 2 の系の両系から入力したパケットに対し、いずれ

か一方の系のパケットのルーティング及びパケットコピーの処理を行なって、前記第 1 の系と前記第 2 の系の両系から、処理後のパケットを出力する A P S 制御または装置二重化制御を行うことを特徴とする付記 1 記載のスイッチ装置。

【 0 1 0 7 】

(付記 3) パケットのルーティング及びパケットコピーを行なって、通常の出方路の他に、試験機へつながる方路にもパケットを出力する S N O P 制御を行うことを特徴とする付記 1 記載のスイッチ装置。

【 0 1 0 8 】

(付記 4) マルチキャスト通信を行う通信装置において、

入力した可変長のフレームを固定長の複数のパケットに分割し、フレームのマルチキャストを行う場合には、先頭パケットのみに、マルチキャストを行う旨のマルチキャスト情報を付与するマルチキャスト情報付与手段と、入力回線側からのパケットまたはループバックされたパケットのいずれかを選択するパケット選択手段と、選択されたパケットの前記マルチキャスト情報を認識して出力方路を検索し、出力方路情報を含むタグの変換を行うタグ変換手段と、から構成される入力回線インタフェース部と、

パケットを格納するパケットバッファに対し、フレームの連続性を保証するスケジューリングを行って、パケットの書き込み及び読み出しを行うスケジューリング処理手段と、前記パケットバッファから読み出されたパケットを、前記入力回線インタフェース部へループバックするループバック手段と、パケットを結合してフレームを生成し、該当する出力方路から出力するパケット結合手段と、から構成される出力回線インタフェース部と、

を有することを特徴とする通信装置。

【 0 1 0 9 】

(付記 5) 前記タグ変換手段は、前記マルチキャスト情報を認識して出力方路を検索する際、自回線番号以降の最若番の回線番号から順番に検索を始めて、最後に前記自回線番号を検索することを特徴とする付記 4 記載の通信装置。

【 0 1 1 0 】

(付記 6) 前記パケット選択手段は、入力回線側からのパケットまたはルー

プバックされたパケットのいずれかを選択する際に、フレーム単位での調停制御を行うことを特徴とする付記 4 記載の通信装置。

【0 1 1 1】

(付記 7) 前記ループバック手段は、ループバックすべきパケットを格納するメモリを有し、前記メモリが `full` 状態の時には、前記 `full` 状態であることを通知する信号を、前記スケジューリング処理手段へ送信することを特徴とする付記 4 記載の通信装置。

【0 1 1 2】

(付記 8) 前記スケジューリング手段は、ユニキャスト、マルチキャスト及びループバック用に用いるキューを有することを特徴とする付記 4 記載の通信装置。

【0 1 1 3】

(付記 9) 前記スケジューリング手段は、ループバック用に読み出した読み出しアドレスを、再度書き込みアドレスとして、前記キュー内に前記書き込みアドレスのチェーンを形成することを特徴とする付記 4 記載の通信装置。

【0 1 1 4】

(付記 1 0) 多数の回線を収容して、通信制御を行う通信システムにおいて

入力した可変長のフレームを固定長の複数のパケットに分割し、フレームのマルチキャストを行う場合には、先頭パケットのみに、マルチキャストを行う旨のマルチキャスト情報を付与するマルチキャスト情報付与手段と、入力回線側からのパケットまたはループバックされたパケットのいずれかを選択するパケット選択手段と、選択されたパケットの前記マルチキャスト情報を認識して出力方路を検索し、出力方路情報を含むタグの変換を行うタグ変換手段と、から構成される入力回線インタフェース部と、

前記タグにもとづいて、パケットのセルフルーティングを行うマトリクススイッチと、前記マトリクススイッチの N 個の出力ポートに対応して配置した N : 1 のセレクト及び前記セレクトが信号選択を行うためのセレクト情報を保持する設定レジスタを含むパケットコピー部と、から構成されるスイッチ部と、

前記スイッチ部から出力されたパケットを格納するパケットバッファに対し、フレームの連続性を保証するスケジューリング行って、パケットの書き込み及び読み出しを行うスケジューリング処理手段と、前記パケットバッファから読み出されたパケットを、前記入力回線インタフェース部へループバックするループバック手段と、パケットを結合してフレームを生成し、該当する出力方路から出力するパケット結合手段と、から構成される出力回線インタフェース部と、

を有することを特徴とする通信システム。

【 0 1 1 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のスイッチ装置は、出力方路情報を含むタグにもとづいて、パケットのセルフルーティングを行うマトリクススイッチと、マトリクススイッチのN個の出力ポートに対応して配置したN：1のセクタと、で構成した。これにより、大規模なルーティングテーブルなどを用意することなく、大容量で高速なルーティングが可能になる。

【 0 1 1 6 】

また、本発明の通信装置は、入力回線側で、フレームをパケットに分割して、マルチキャスト情報の付与及びパケットのタグ変換を行い、出力回線側では、パケットのループバック及びループバックの際のスケジューリングを行い、該当の出力方路からパケットを結合して出力する構成とした。これにより、効率のよい高品質なマルチキャストを行うことが可能になる。

【 0 1 1 7 】

さらに、本発明の通信システムは、スイッチ部は、出力方路情報を含むタグにもとづいて、パケットのセルフルーティングを行うマトリクススイッチと、マトリクススイッチのN個の出力ポートに対応して配置したN：1のセクタと、で構成し、入力回線側では、フレームをパケットに分割して、マルチキャスト情報の付与及びパケットのタグ変換を行い、出力回線側では、パケットのループバック及びループバックの際のスケジューリングを行い、該当の出力方路からパケットを結合して出力する構成とした。これにより、大規模なルーティングテーブルなどを用意することなく、大容量で高速なルーティングが可能になり、かつ効率

のよい高品質なマルチキャストを行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のスイッチ装置の原理図である。

【図 2】

Per-Line収容時の A P S を示す図である。

【図 3】

Multi-Line収容時の A P S を示す図である。

【図 4】

装置二重化制御を示す図である。

【図 5】

S N O P を示す図である。

【図 6】

通信システムの構成を示す図である。

【図 7】

入力／出力回線インタフェース部の構成を示す図である。

【図 8】

マルチキャスト情報付与手段の構成を示す図である。

【図 9】

タグ変換の様子を示す図である。

【図 1 0】

ヘッダ抽出手段の動作手順を示すフローチャートである。

【図 1 1】

スケジューリング処理手段の構成を示す図である。

【図 1 2】

ループバック手段の構成を示す図である。

【図 1 3】

パケット選択手段の構成を示す図である。

【図 1 4】

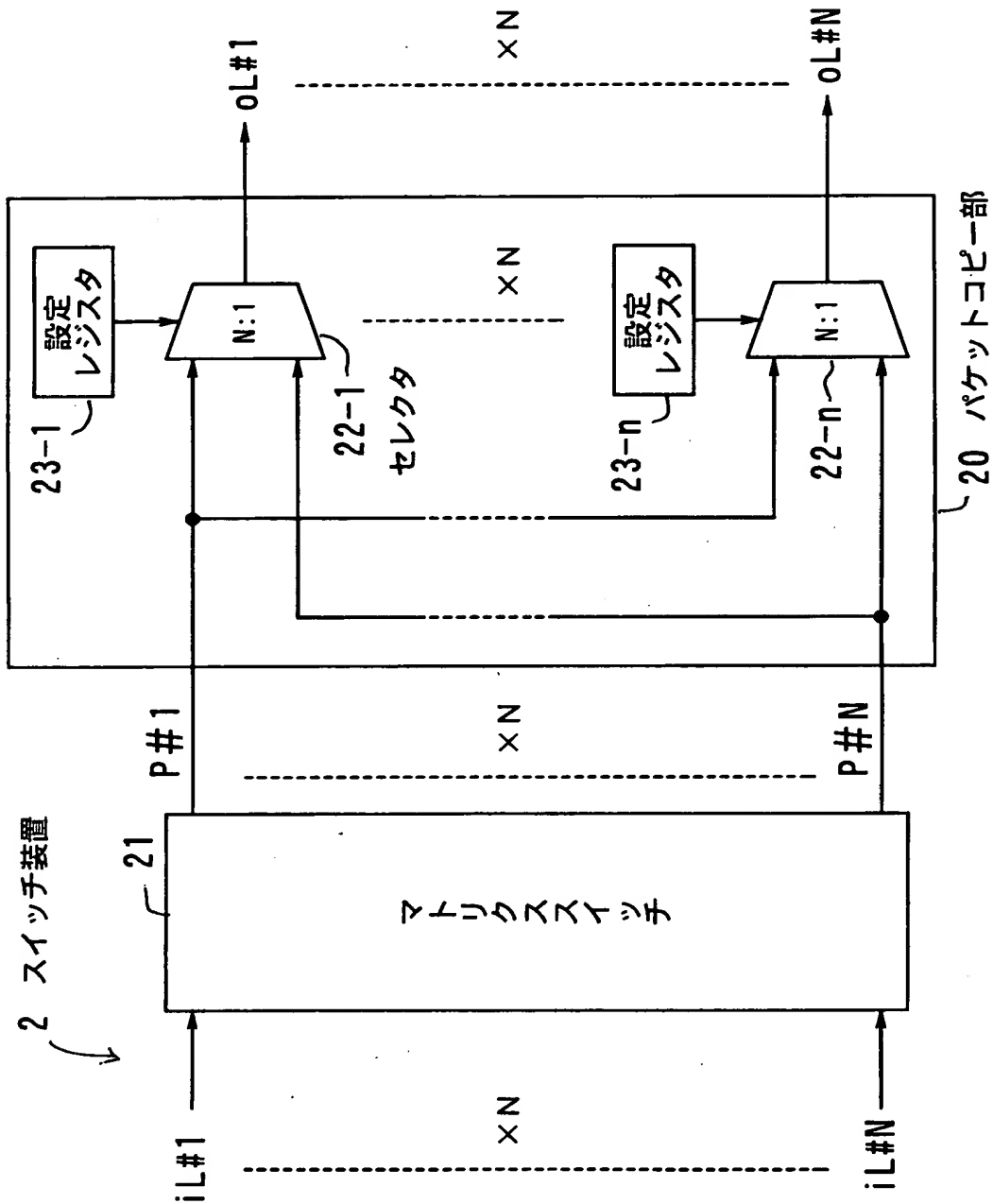
再帰マルチキャストの一例を示す図である。

【符号の説明】

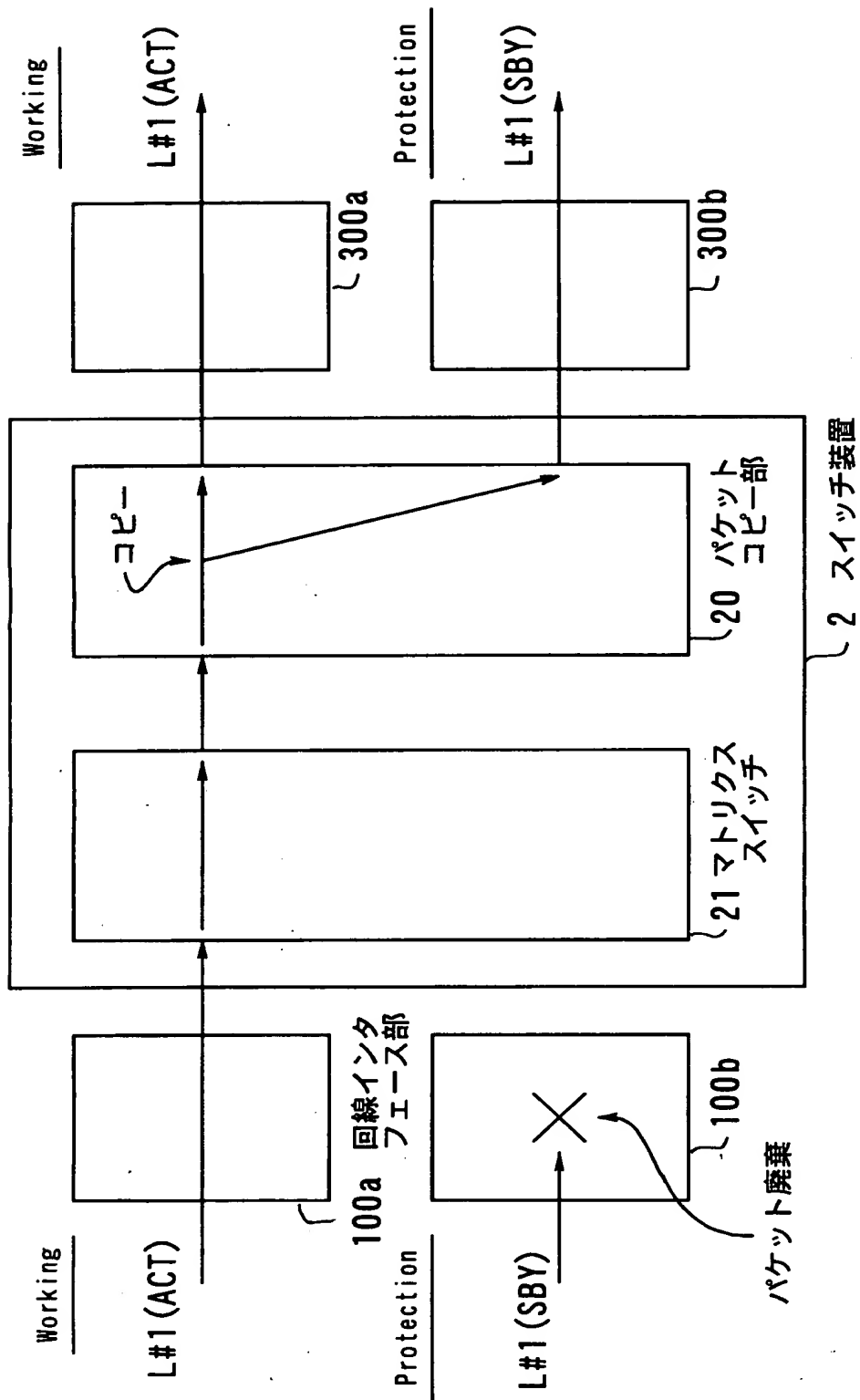
- 2 スイッチ装置
- 2 0 パケットコピー部
- 2 1 マトリクススイッチ
- 2 2 - 1 ~ 2 2 - n セレクタ
- 2 3 - 1 ~ 2 3 - n 設定レジスタ

【書類名】 図面

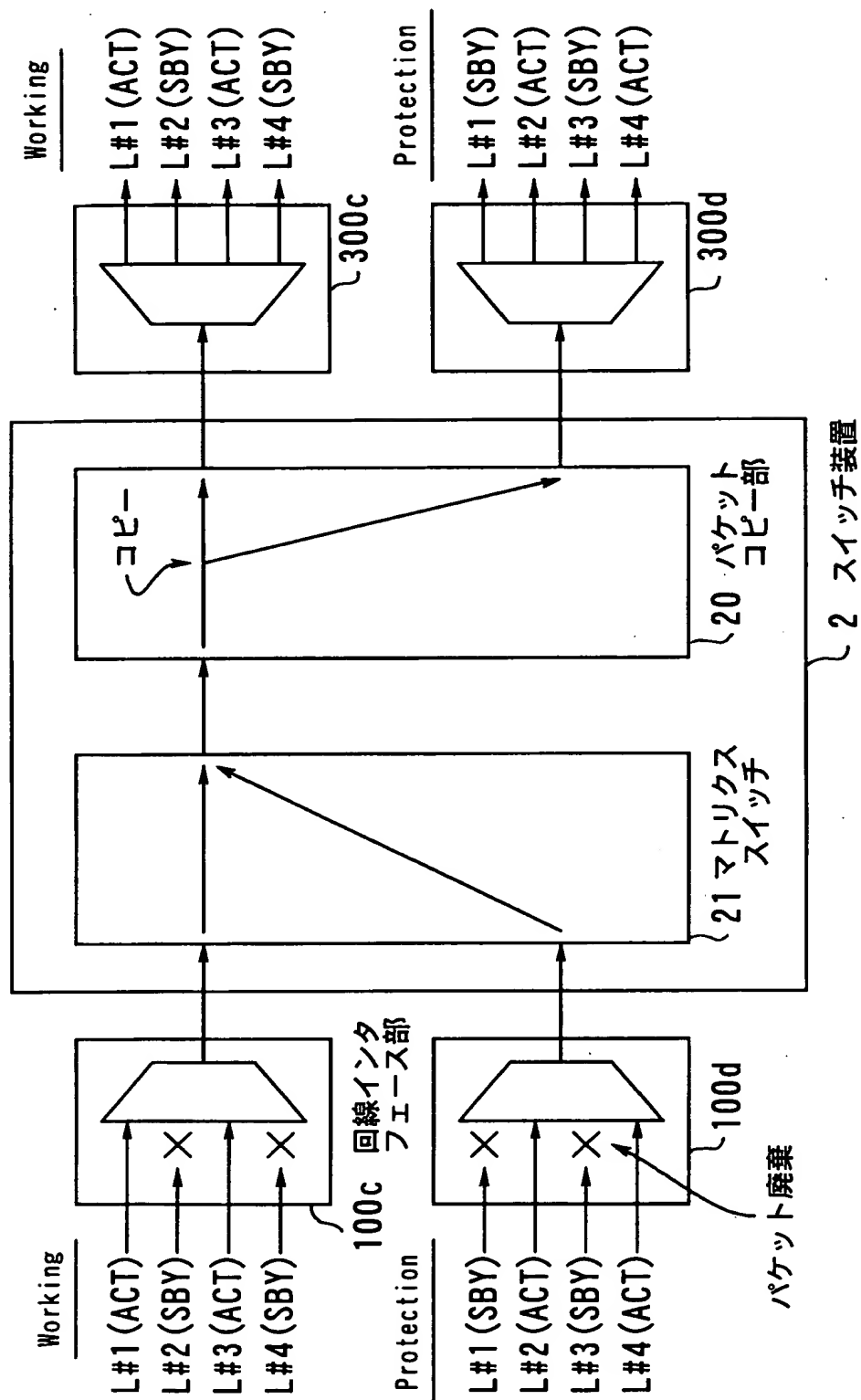
【図 1】



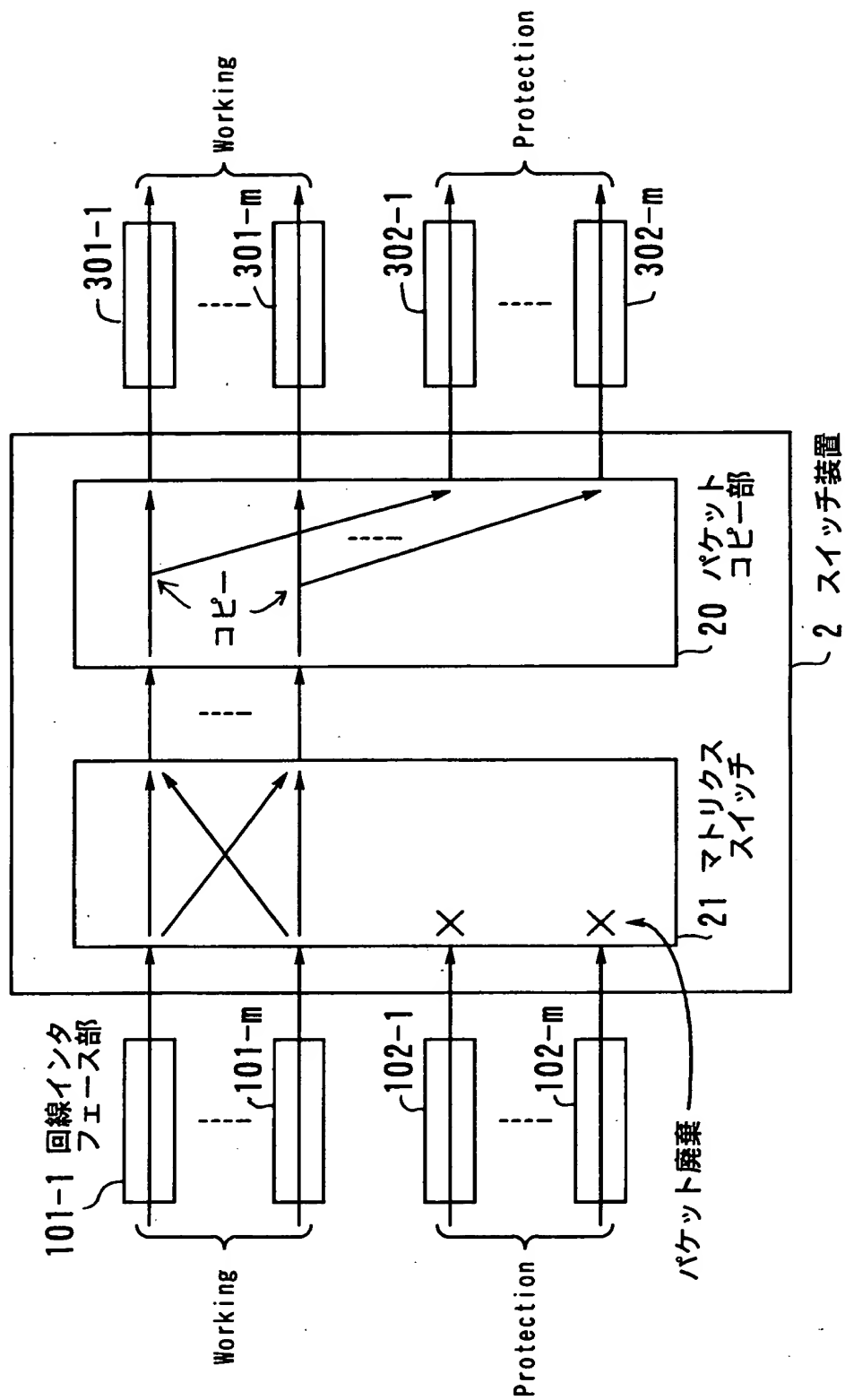
【図2】



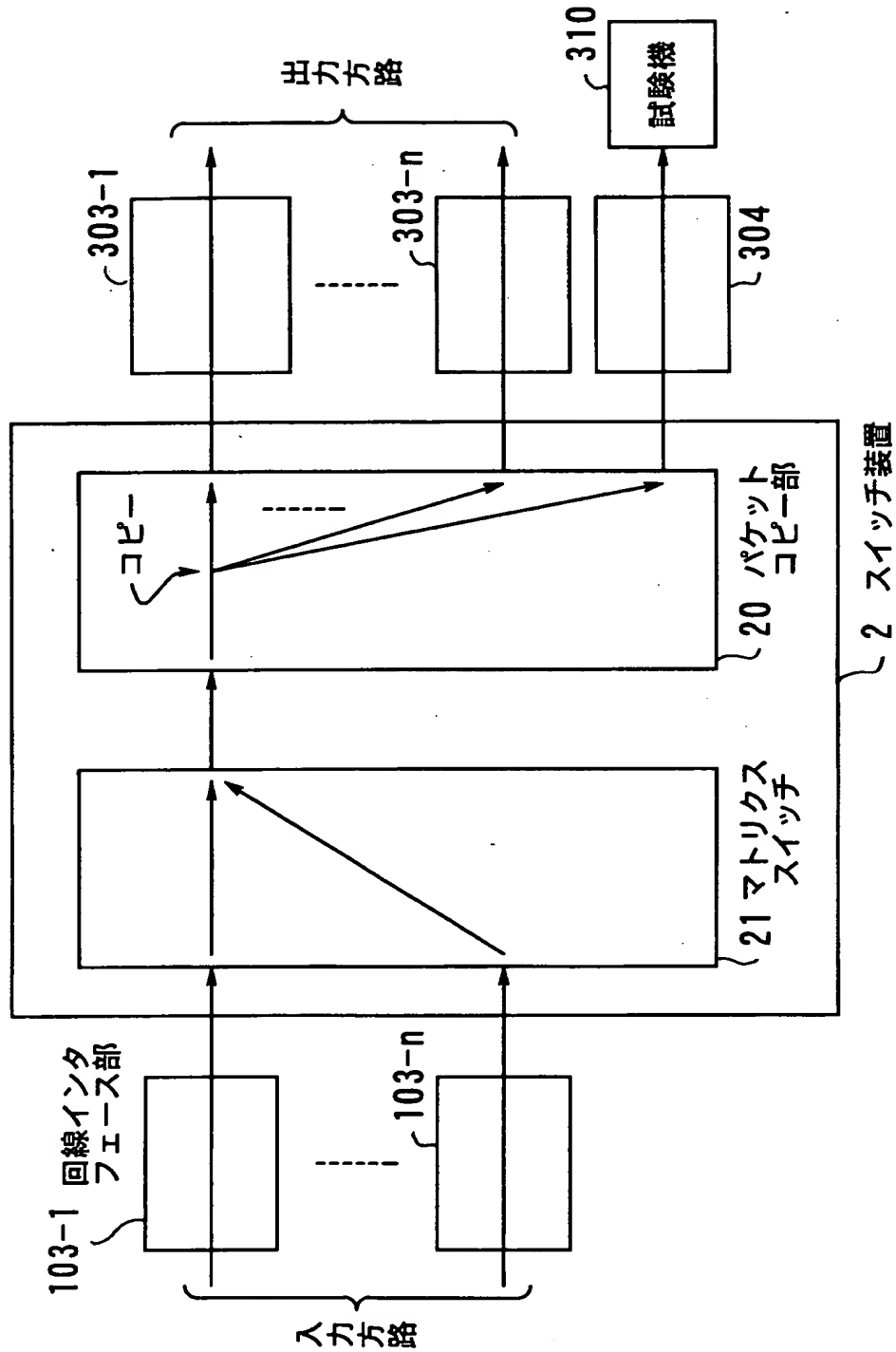
【図 3】



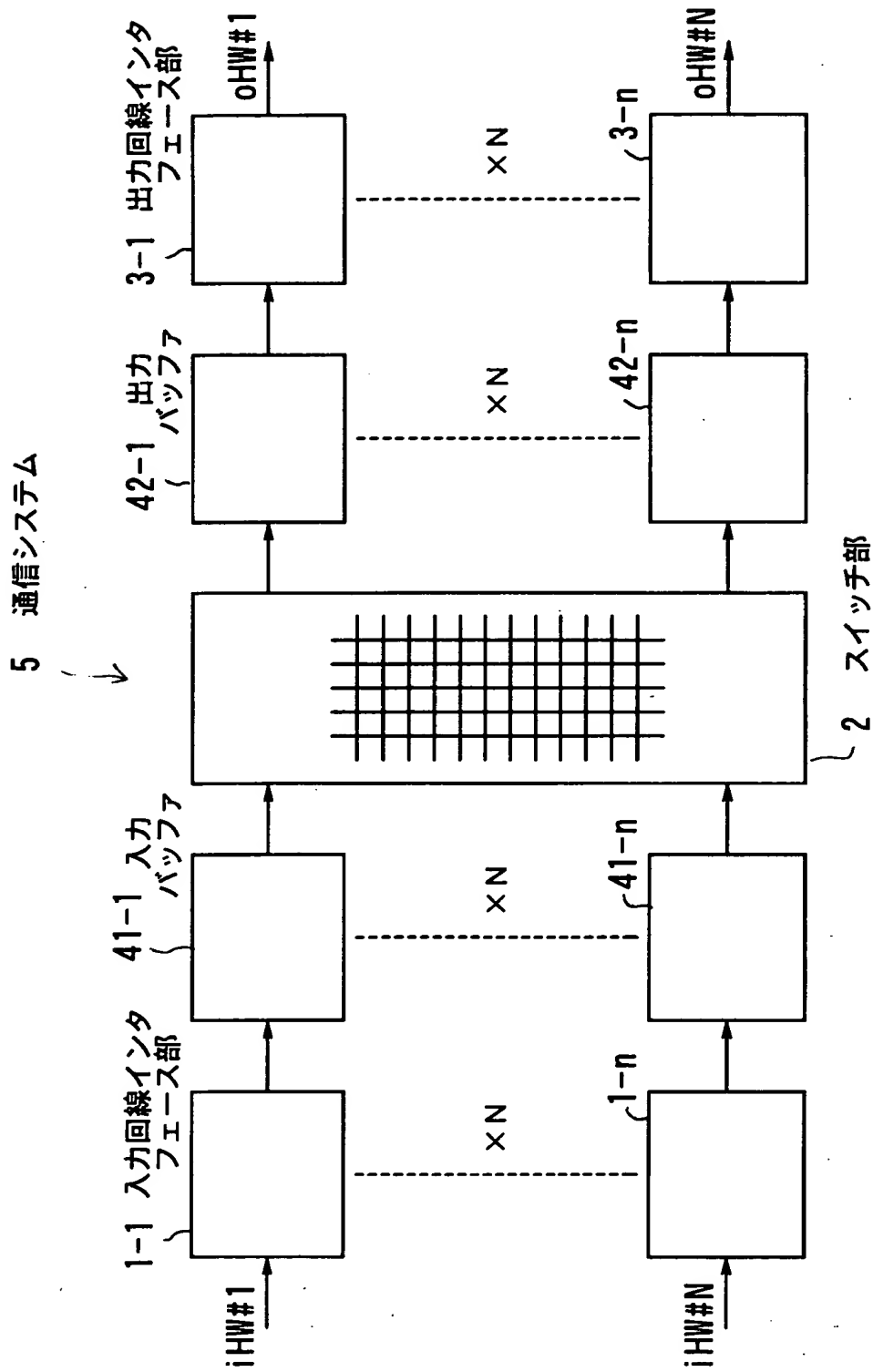
【図 4】



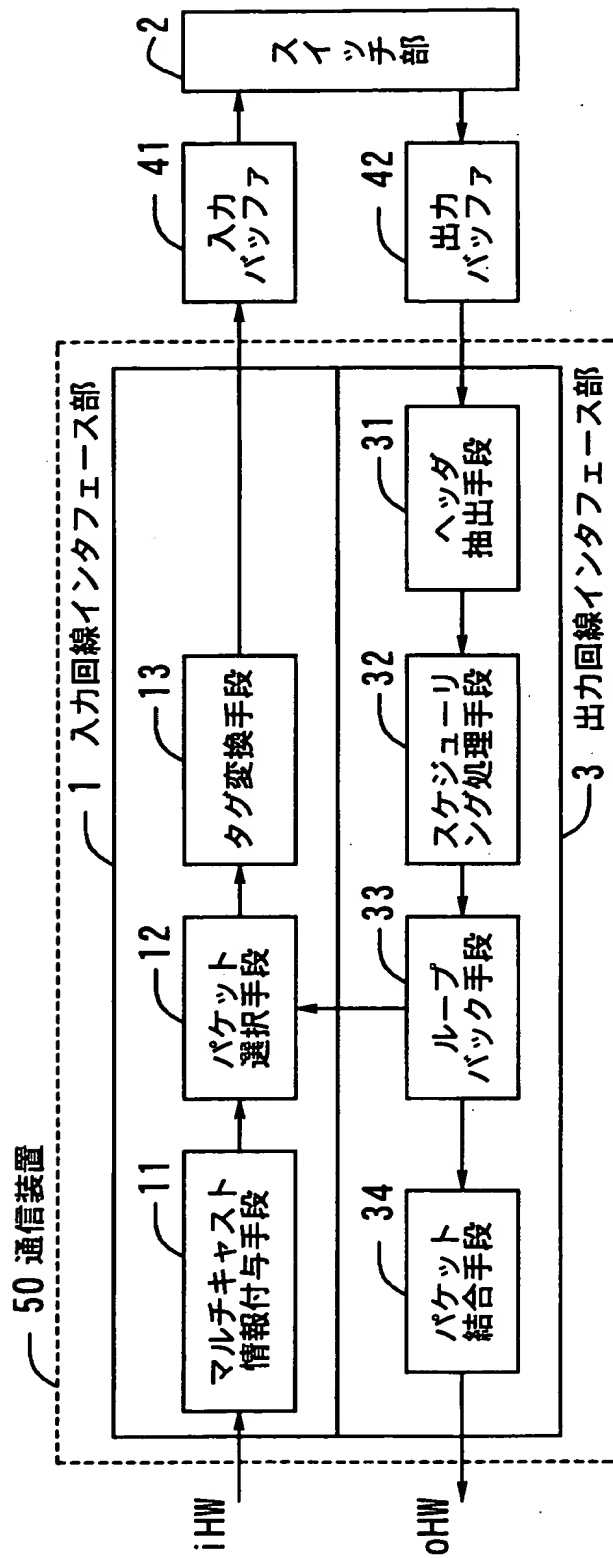
【図 5】



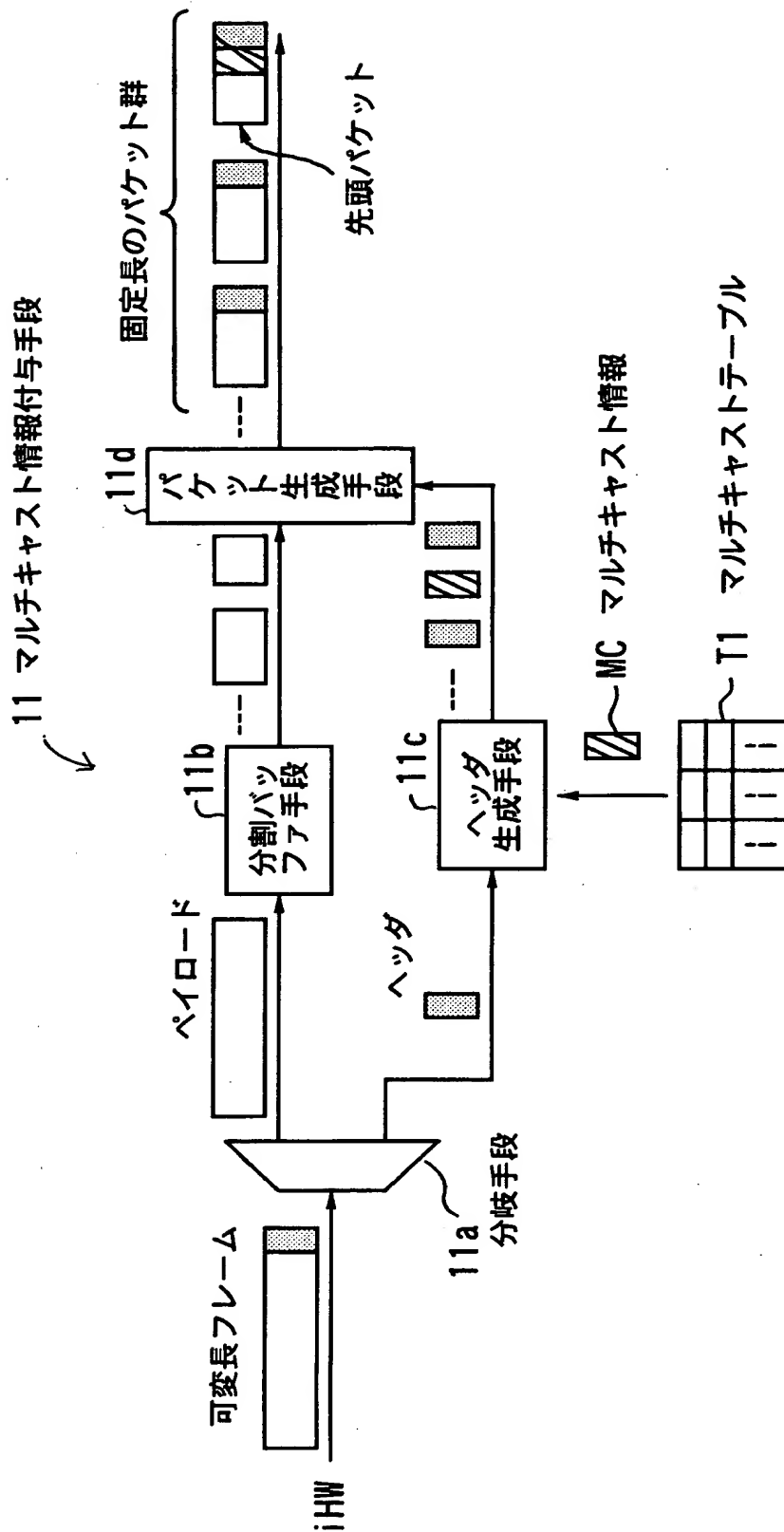
【図 6】



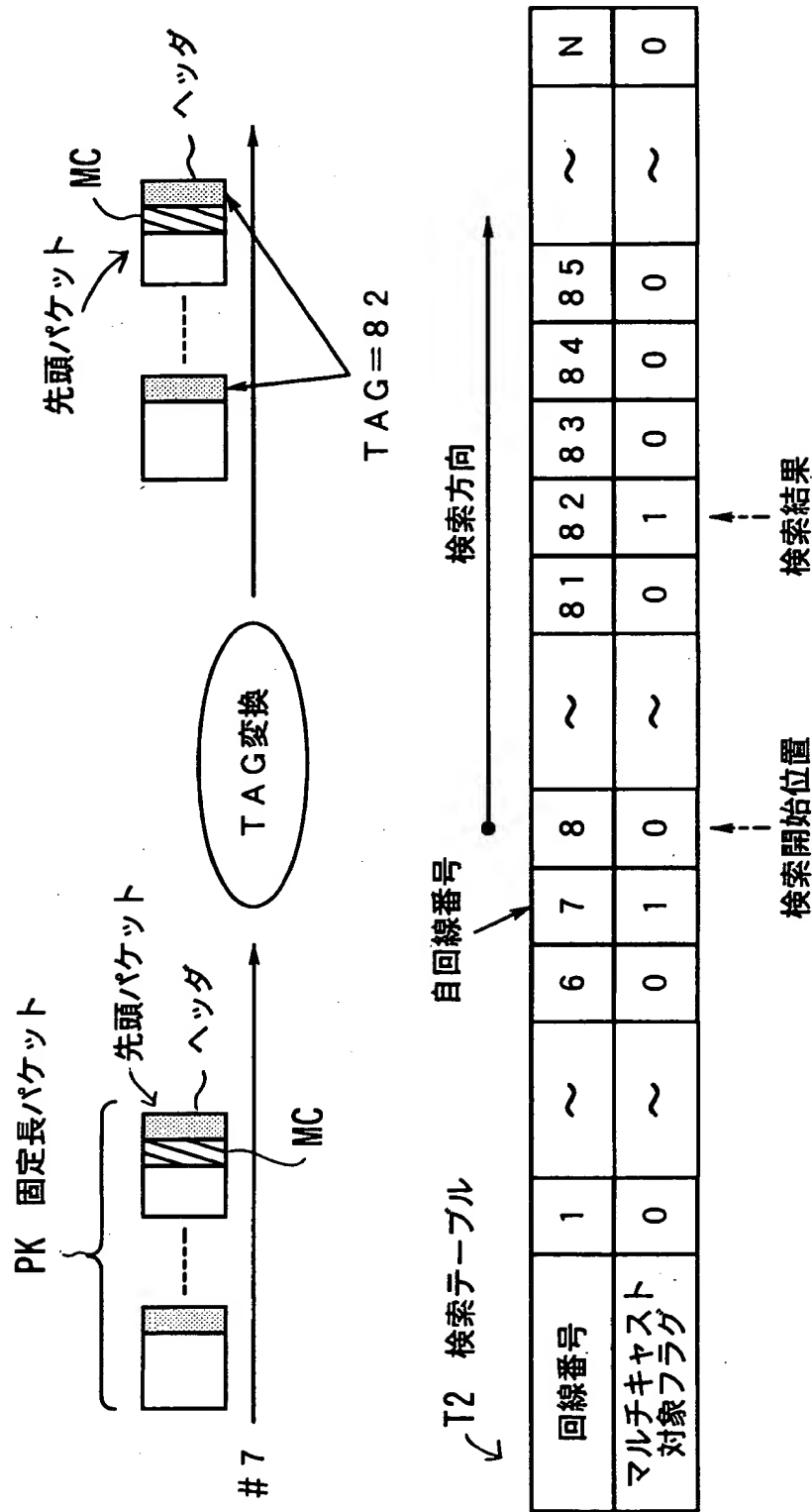
【図 7】



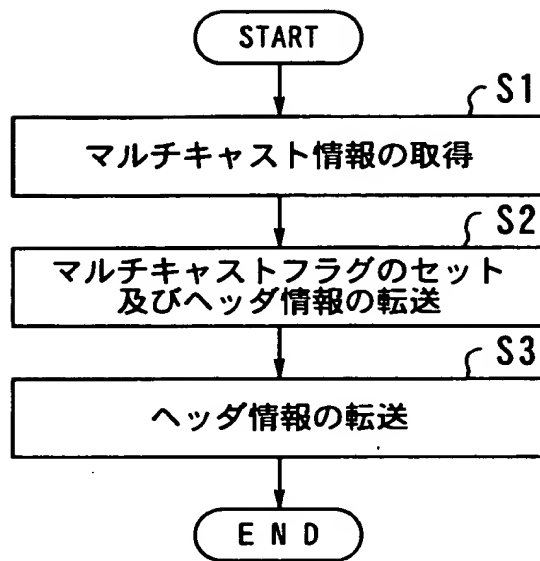
【図 8】



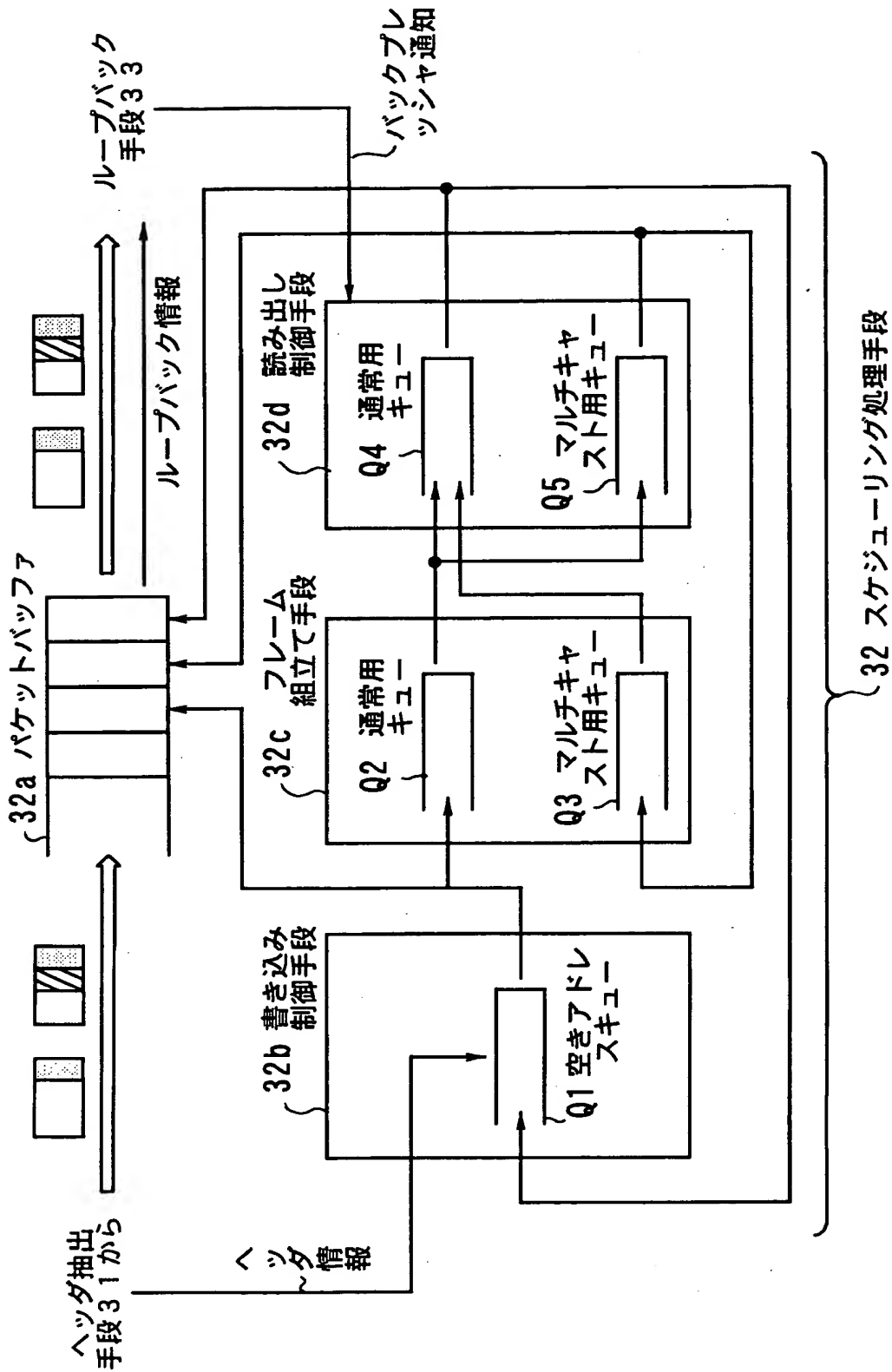
【図 9】



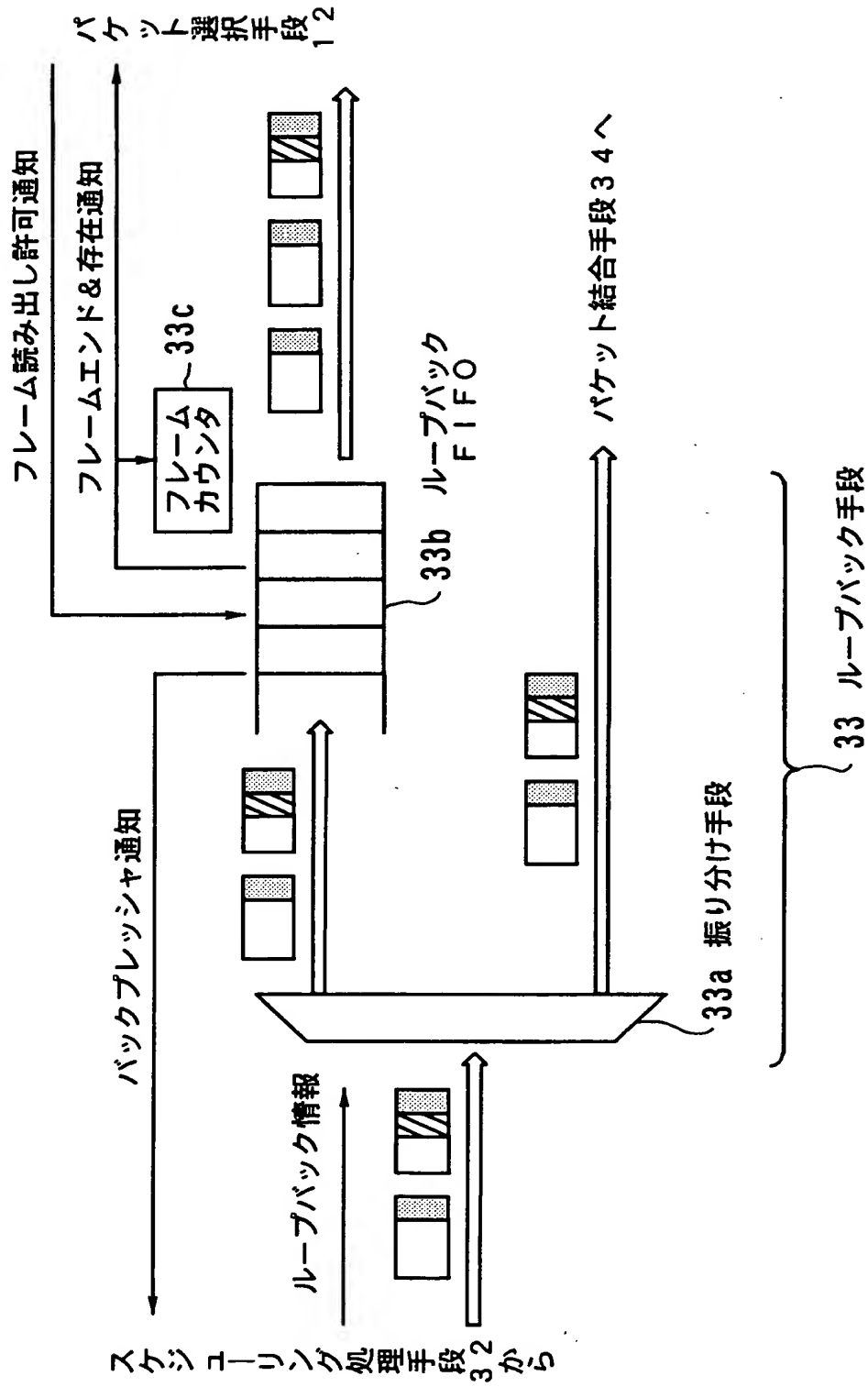
【図 1 0】



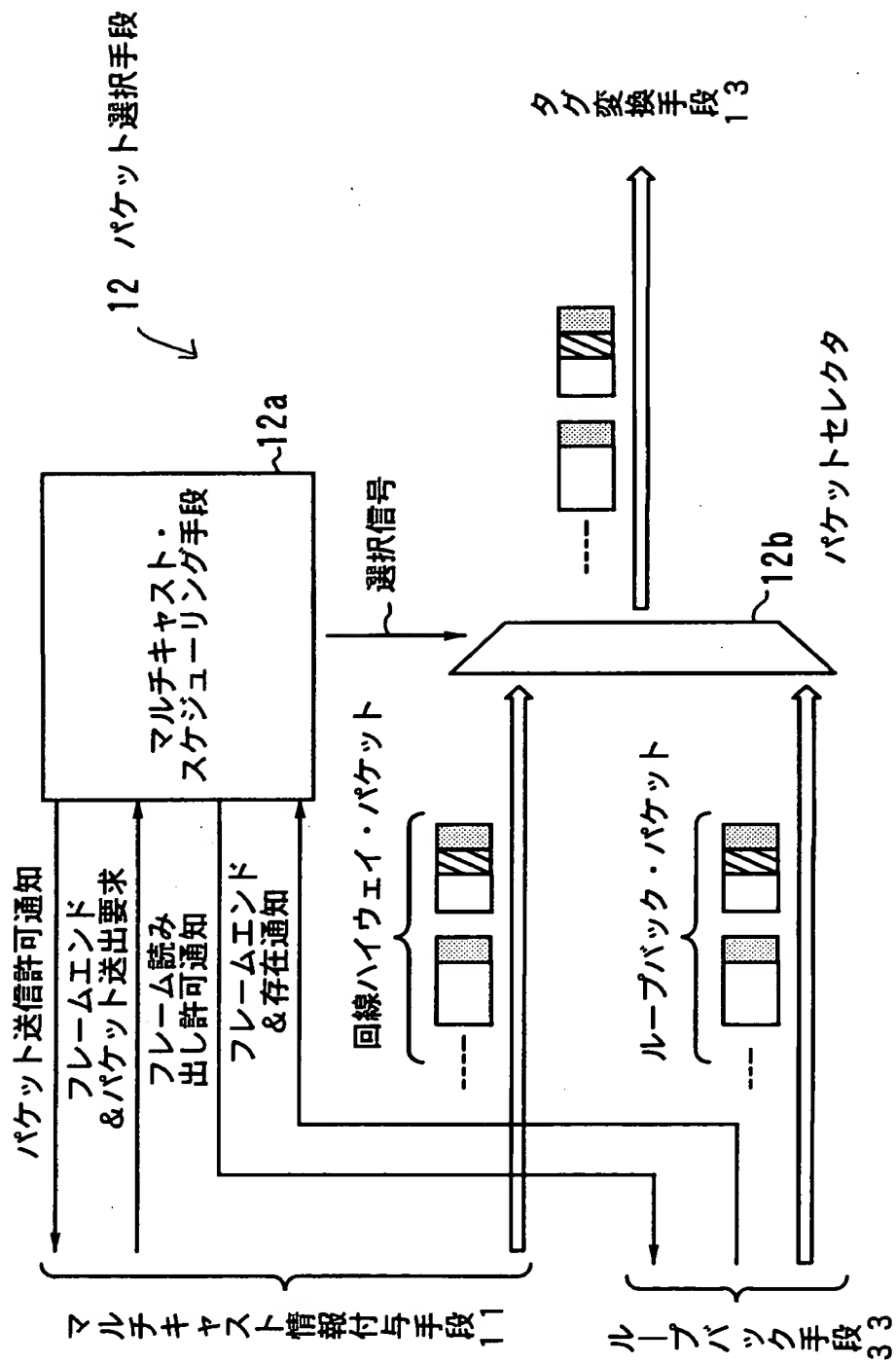
【図 11】



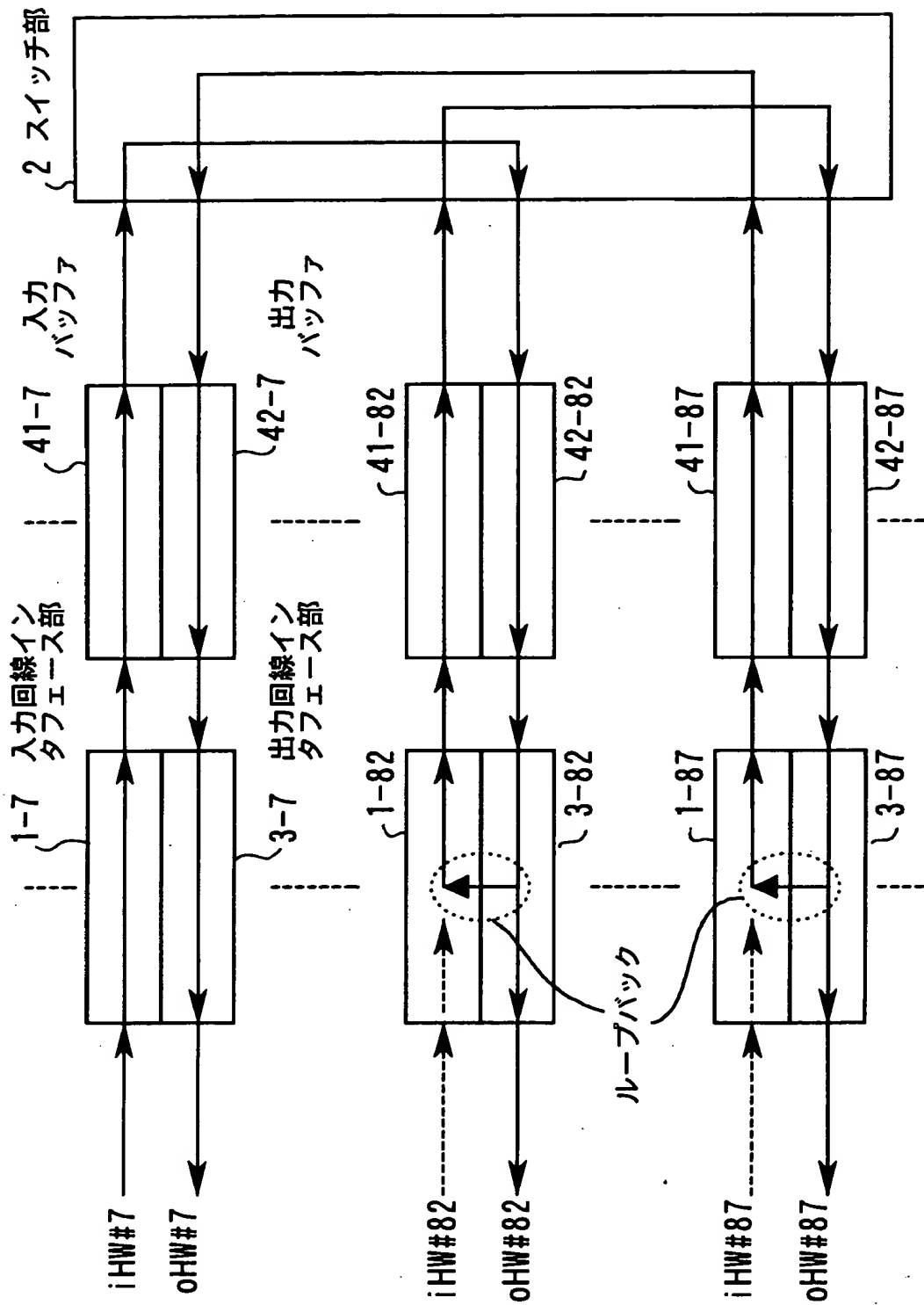
【図 12】



【図 13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大容量で高速なルーティングを行う。

【解決手段】 マトリクススイッチ 2 1 は、パケット内に設けられた、出力方路情報を含むタグにもとづいて、パケットのセルフルーティングを行う。セクタ 2 2 - 1 ~ 2 2 - n は、マトリクススイッチ 2 1 の N 個の出力ポート P # 1 ~ P # N に対応して配置され、N : 1 のセレクト制御を行う。設定レジスタ 2 3 - 1 ~ 2 3 - n は、セクタ 2 2 - 1 ~ 2 2 - n が信号選択を行うためのセレクト情報を保持する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社